

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-50511

(P2005-50511A)

(43) 公開日 平成17年2月24日(2005.2.24)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G11B 5/31

G11B 5/02

F1

G11B 5/31

G11B 5/31

G11B 5/02

A

K

S

テーマコード(参考)

5D033

5D091

審査請求 未請求 請求項の数 27 OL (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2004-217001(P2004-217001)

(22) 出願日 平成16年7月26日(2004.7.26)

(31) 優先権主張番号 10/631396

(32) 優先日 平成15年7月30日(2003.7.30)

(33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 503116280

ヒタチグローバルストレージテクノロジー  
ズネザーランドビービーオランダ国 1076エーゼット, アム  
ステルダム, ロケーテリケード 1

(74) 代理人 100068504

弁理士 小川 勝男

(74) 代理人 100095876

弁理士 木崎 邦彦

(72) 発明者 ジェフリー・エス・ライル

アメリカ合衆国94086、カリフォルニ  
ア州、サニーベイル、チュラピスタ 10  
46

Fターム(参考) 5D033 BA80 BB43

5D091 AA08 CC04 CC26

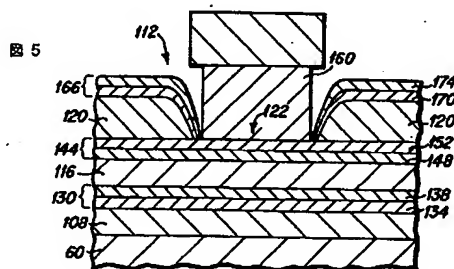
(54) 【発明の名称】 熱支援記録ヘッド用多層ヒータを有する磁気ヘッド及びその製造方法

## (57) 【要約】

【課題】 磁気ヘッド内の加熱装置がその製造後に望ましくない拡散及び層間剥離を発生するのを防止する。

【解決手段】 加熱装置112は、加熱要素層116の下、加熱要素層の間、及び/または加熱要素層の上の拡散障壁層138、148、170及び/または接着層134、152、174と共に製造される。拡散障壁層は、加熱要素層を構成する金属材料が、加熱装置の下及び/または上に配置される層中に拡散するのを防止し、接着層は、加熱装置に隣接する磁気ヘッド層への加熱装置の接着を促進する。拡散障壁層はタンタル、窒化タンタル、他のタンタル合金、チタン、ロジウム及びルテニウムから構成すればよく、接着層はタンタル、窒化タンタル、酸化タンタル、他のタンタル合金、チタン、ニッケル鉄、クロム、プラチナ合金、ニッケル合金及び酸化アルミニウムから構成すればよい。

【選択図】 図5



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

データを磁気媒体ハード・ディスクに書き込むのに適合した構成要素を含む記録ヘッド部分と、

前記記録ヘッド部分に近接して配置され、データを書き込む前に前記磁気媒体ディスクの一部を加熱する媒体加熱装置とを備え、

前記媒体加熱装置がさらに、前記加熱装置構成要素の下、前記加熱装置構成要素の間、または前記加熱装置構成要素の上に配置された少なくとも 1 つの拡散障壁層を含むことを特徴とする磁気ヘッド。

## 【請求項 2】

10

前記加熱装置が少なくとも 1 つの電気リード線を有することを特徴とする請求項 1 記載の磁気ヘッド。

## 【請求項 3】

前記加熱装置が光学要素を備えることを特徴とする請求項 1 記載の磁気ヘッド。

## 【請求項 4】

前記媒体加熱装置がさらに、前記加熱装置構成要素の下、前記加熱装置構成要素の間、または前記加熱装置構成要素の上に配置された少なくとも 1 つの接着層を含むことを特徴とする請求項 1 記載の磁気ヘッド。

## 【請求項 5】

前記拡散障壁層と前記接着層とが同じ材料から構成されることを特徴とする請求項 4 記載の磁気ヘッド。 20

## 【請求項 6】

前記拡散障壁層が、タンタル、窒化タンタル、他のタンタル合金、チタン、ロジウム及びビルテニウムからなるグループから選択された材料から構成されることを特徴とする請求項 1 記載の磁気ヘッド。

## 【請求項 7】

前記接着層が、タンタル、窒化タンタル、酸化タンタル、他のタンタル合金、チタン、ニッケル鉄、クロム、プラチナ合金、ニッケル合金及び酸化アルミニウムからなるグループから選択された材料から構成されることを特徴とする請求項 4 記載の磁気ヘッド。

## 【請求項 8】

30

前記拡散障壁層が電気絶縁層の上に配置されることを特徴とする請求項 1 記載の磁気ヘッド。

## 【請求項 9】

電気絶縁層が前記拡散障壁層の上に配置されることを特徴とする請求項 1 記載の磁気ヘッド。

## 【請求項 10】

データを磁気媒体ハード・ディスクに書き込むのに適合した構成要素を含む記録ヘッド部分と、

前記記録ヘッド部分に近接して配置され、データを書き込む前に前記磁気媒体ディスクの一部を加熱する媒体加熱装置とを備え、

40

前記媒体加熱装置がさらに、前記加熱装置構成要素の下、前記加熱装置構成要素の間、または前記加熱装置構成要素の上に配置された少なくとも 1 つの接着層を含むことを特徴とする磁気ヘッド。

## 【請求項 11】

前記加熱装置が少なくとも 1 つの電気リード線を有することを特徴とする請求項 10 記載の磁気ヘッド。

## 【請求項 12】

前記加熱装置が光学要素を備えることを特徴とする請求項 10 記載の磁気ヘッド。

## 【請求項 13】

前記媒体加熱装置がさらに、前記加熱装置構成要素の下、前記加熱装置構成要素の間、 50

または前記加熱装置構成要素の上に配置された少なくとも1つの拡散障壁層を含むことを特徴とする請求項10記載の磁気ヘッド。

【請求項14】

前記接着層が、タンタル、窒化タンタル、酸化タンタル、他のタンタル合金、チタン、ニッケル鉄、クロム、プラチナ合金、ニッケル合金及び酸化アルミニウムからなるグループから選択された材料から構成されることを特徴とする請求項10記載の磁気ヘッド。

【請求項15】

前記接着層が電気絶縁層の上に配置されることを特徴とする請求項10記載の磁気ヘッド。

【請求項16】

電気絶縁層が前記接着層の上に配置されることを特徴とする請求項10記載の磁気ヘッド。

【請求項17】

スピンドルを回転させるモータと、  
前記スピンドル上に設置された磁気媒体ハード・ディスクと、  
磁気ヘッドを含むアクチュエータ・アセンブリであって、前記磁気ヘッドが、  
情報を前記磁気媒体ハード・ディスクに書き込むのに適合した構成要素を含む記録ヘッド部分と、

前記記録ヘッド部分に近接して配置され、情報を書き込む前に前記磁気媒体ディスクの一部を加熱する媒体加熱装置とを含み、

前記媒体加熱装置がさらに、前記加熱装置構成要素の下、前記加熱装置構成要素の間、または前記加熱装置構成要素の上に配置された少なくとも1つの拡散障壁層を含むアクチュエータ・アセンブリと、を備えることを特徴とするハード・ディスク装置。

【請求項18】

前記加熱装置が少なくとも1つの電気リード線を有することを特徴とする請求項17記載のハード・ディスク装置。

【請求項19】

前記加熱装置が光学要素を備えることを特徴とする請求項17記載のハード・ディスク装置。

【請求項20】

前記媒体加熱装置がさらに、前記加熱装置構成要素の下、前記加熱装置構成要素の間、または前記加熱装置構成要素の上に配置された少なくとも1つの接着層を含むことを特徴とする請求項17記載のハード・ディスク装置。

【請求項21】

前記拡散障壁層と前記接着層とが同じ材料から構成されることを特徴とする請求項20記載のハード・ディスク装置。

【請求項22】

前記拡散障壁層が、タンタル、窒化タンタル、他のタンタル合金、チタン、ロジウム及びビルテニウムからなるグループから選択された材料から構成されることを特徴とする請求項17記載のハード・ディスク装置。

【請求項23】

前記接着層が、タンタル、窒化タンタル、酸化タンタル、他のタンタル合金、チタン、ニッケル鉄、クロム、プラチナ合金、ニッケル合金及び酸化アルミニウムからなるグループから選択された材料から構成されることを特徴とする請求項20記載のハード・ディスク装置。

【請求項24】

前記拡散障壁層が電気絶縁層の上に配置されることを特徴とする請求項17記載のハード・ディスク装置。

【請求項25】

電気絶縁層が前記拡散障壁層の上に配置されることを特徴とする請求項17記載のハー

10

20

30

40

50

ド・ディスク装置。

【請求項 26】

スピンドルを回転させるモータと、  
前記スピンドル上に設置された磁気媒体ハード・ディスクと、  
磁気ヘッドを含むアクチュエータ・アセンブリであって、前記磁気ヘッドが、  
情報を前記磁気媒体ハード・ディスクに書き込むのに適合した構成要素を含む記録ヘッド部分と、  
前記記録ヘッド部分に近接して配置され、情報を書き込む前に前記磁気媒体ディスクの一部を加熱する媒体加熱装置とを含み、  
前記媒体加熱装置が、加熱要素と少なくとも 1 つの電気リード線とを含む構成要素を有し、

10

前記媒体加熱装置がさらに、前記加熱装置構成要素の下、前記加熱装置構成要素の間、または前記加熱装置構成要素の上に配置された少なくとも 1 つの接着層を含むアクチュエータ・アセンブリと、を備えることを特徴とするハード・ディスク装置。

【請求項 27】

前記接着層が、タンタル、窒化タンタル、酸化タンタル、他のタンタル合金、チタン、ニッケル鉄、クロム、プラチナ合金、ニッケル合金及び酸化アルミニウムからなるグループから選択された材料から構成されることを特徴とする請求項 26 記載のハード・ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は一般に、薄膜ハード・ディスク・データ記憶装置と共に利用される磁気ヘッドに関し、特に、磁気ヘッド内に形成された記憶媒体加熱装置を有する磁気ヘッドの設計及び製造に関する。

【背景技術】

【0002】

当業者に周知のように、標準的な磁気ヘッドには、一般に P1 及び P2 極と呼ばれる 2 つの磁極を含む記録ヘッド要素が含まれる。データ記録手順の間に、2 つの極の間を磁束が通過することによって磁気ヘッドに近接して位置するハード・ディスク上の磁気媒体の薄膜層に影響する磁界が発生するので、この磁束の変化によって磁気媒体内にデータ・ビットが形成される。

30

【0003】

磁気媒体のより高い記録密度が絶えず追求されているためさらに小さいビット・セルが要求されており、その際セル内の記録材料（グレイン）の量は減少し、かつ／または保磁力(Hc)は増大する。ビット・セル・サイズが十分に小さくなると、超常磁性による制限の問題によって磁気記録面密度が物理的に制限される。記憶媒体においてこの制限の到来を遅延させる当面の方法は、加熱装置を磁気ヘッド内に配置した熱支援記録ヘッドの使用である。加熱装置からの熱が記憶媒体に向けられ、媒体の局所的な保磁力を一時的に低下させるので、磁気ヘッドは磁気媒体内にデータ・ビットを記録することができる。媒体が室温に戻ると、媒体の保磁力が非常に高いため、記録されたデータのために必要なビット待ち時間が提供される。

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

磁気ヘッド内にこうした加熱装置を形成する際の問題は、加熱装置を形成する材料が隣接する磁気ヘッド構成要素中に拡散することがあり、かつ／または隣接するヘッド構成要素との層間剥離を発生する不良な接着特性を有することがある、ということである。従って、こうした加熱装置がその製造後に望ましくない拡散及び層間剥離を発生するのを防止することが必要とされている。

50

## 【課題を解決するための手段】

## 【0005】

本発明の磁気ヘッドには、磁気ヘッドの再生ヘッド構成要素の製造に続いて磁気ヘッド構造体内に製造される媒体加熱装置が含まれる。媒体加熱装置は、磁気媒体が磁気ヘッドの記録磁極端の下を通過する直前に磁気媒体を加熱する役目を果たす。媒体を加熱することでその局所的な保磁力が低下し、磁気ヘッドの記録ヘッドによる媒体へのデータの書き込みが容易になる。

## 【0006】

本発明の改良型媒体加熱装置は、加熱装置層の下、加熱装置層の間、及び／または加熱装置層の上の拡散障壁層及び／または接着層と共に製造される。拡散障壁層を利用する場合、加熱装置層を構成する金属材料が、加熱装置の下及び／または上に配置される層中に拡散するのが防止され、かつ拡散障壁層は加熱装置の層の間の拡散を防止するためこうした層の間に蒸着してもよい。加熱装置層の下、間、及び／または上に接着層が蒸着される場合、加熱装置に隣接する磁気ヘッド層への加熱装置の接着を促進し、磁気ヘッドの層の層間剥離を防止する。拡散障壁及び／または接着層を伴う媒体加熱装置の製造に続いて、さらに、記録ヘッド誘導コイル及び磁極といったヘッド構成要素を製造し、磁気ヘッドの製造を完了する。

## 【0007】

好適実施形態では、加熱装置には電気抵抗加熱要素が含まれ、拡散障壁及び／または接着層は加熱要素の下／内部及び上に製造される。加熱要素は通常NiCr、CrVまたはNiFeから構成され、拡散障壁層はタンタル、窒化タンタル、他のタンタル合金、チタン、ロジウム及びルテニウムから構成すればよく、接着層はタンタル、窒化タンタル、酸化タンタル、他のタンタル合金、チタン、ニッケル鉄、クロム、プラチナ合金、ニッケル合金及び酸化アルミニウムから構成すればよい。拡散障壁層または接着層は、加熱装置内に配置する場合、好適には電気伝導性材料からなる。

## 【0008】

本発明の磁気ヘッドの利点は、磁気ディスクへのデータの書き込みを容易にする改良型媒体加熱装置を含むことである。

## 【0009】

本発明の磁気ヘッドの別の利点は、媒体加熱装置の上及び／または下に製造され、隣接する磁気ヘッド構成要素中への媒体加熱装置材料の拡散を防止する1つかそれ以上の拡散障壁層を含むことである。

## 【0010】

本発明の磁気ヘッドのさらなる利点は、媒体加熱装置の上及び／または下に製造され、隣接する磁気ヘッド構成要素との媒体加熱装置の接着を促進する1つかそれ以上の接着層を含むことである。

## 【0011】

本発明のハード・ディスク装置の利点は、磁気ディスクへのデータの書き込みを容易にする改良型媒体加熱装置を含む磁気ヘッドを含むことである。

## 【0012】

本発明のハード・ディスク装置の別の利点は、媒体加熱装置の上及び／または下に製造され、隣接する磁気ヘッド構成要素中への媒体加熱装置材料の拡散を防止する1つかそれ以上の拡散障壁層を含む磁気ヘッドを含むことである。

## 【0013】

本発明のハード・ディスク装置のさらなる利点は、媒体加熱装置の上及び／または下に製造され、隣接する磁気ヘッド構成要素との媒体加熱装置の接着を促進する1つかそれ以上の接着層を含む磁気ヘッドを含むことである。

## 【0014】

本発明の上記及び他の特徴及び利点は、いくつかの図面を参照する以下の詳細な説明を検討すれば当業者に疑いなく明らかになるだろう。

## 【発明の効果】

## 【0015】

本発明によれば、磁気ヘッド内の加熱装置に隣接する層の汚染を防止することができる。

## 【0016】

また、加熱装置に近接する磁気ヘッド層の層間剥離を防止することができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0017】

ハード・ディスク装置の面データ記憶密度を増大しようとする努力の結果、磁気ヘッドの記録ヘッド要素の構造及び機能が改善された。本発明の磁気ヘッドを含むのに適した通常のハード・ディスク装置10の単純化した上面図を図1に提示する。図示するように、少なくとも1つのハード・ディスク14は電動式スピンドル18に回転可能に設置される。当業者に周知のように、上部に磁気ヘッド26が形成されたスライダ22はアクチュエータ・アーム30上に設置され、各回転ハード・ディスク14の表面の上に浮上する。本発明には、こうした磁気ヘッド26の改良された機能及び製造方法が含まれるが、次に本発明をよりよく説明するため先行技術の磁気ヘッドを説明する。

## 【0018】

当業者が理解する通り、図2は先行技術の磁気ヘッド38の一部を示す側面断面図である。磁気ヘッド38には、スライダ本体材料22の表面44の上に形成された第1の磁気シールド層(S1)40が含まれる。再生ヘッド・センサ要素52を絶縁層56及び57の中に配置し、第2の磁気シールド層(S2)58を上部の絶縁層57の上に形成する。次に絶縁層59をS2シールド58の上に蒸着し、第1の磁極(P1)60を絶縁層59の上に製造する。

## 【0019】

P1磁極層60の製造に続いて、P1磁極ペDESTAL64をP1磁極層60の上に製造してもよく、第1の誘導コイル層68をP1磁極層60の上でP1磁極ペDESTAL64を含む層の中に製造する。その後、記録ギャップ層72を蒸着し、それに続いてP2磁極端76を製造する。P2磁極端76を含む層の上に第2の誘導コイル層80を製造してもよい。次に、P2磁極端76と磁氣的に接続し、バック・ギャップ要素88及び89を通じてP1磁極層60に至る第2の磁極のヨーク部分84を製造する。その後ヘッドをアルミナ90に封入し、空気軸受表面(ABS)92を形成するよう最終処理を行う。この説明は当業者に周知であり本発明を完全に理解する上で本出願で説明する必要がないと思われる多くの詳細な製造ステップを省略していることを理解されたい。

## 【0020】

上記で示したように、本発明は、高保磁力磁気媒体にデータ・ビットを記録する際熱支援を提供する加熱装置を含む磁気ヘッドである。以下の詳細な説明から理解されるように、本発明の磁気ヘッドには、加熱装置をヘッド内の異なる位置に配置できる抵抗加熱装置製造工程が含まれる。説明を容易にするため、本出願はP1磁極ペDESTAL64の下でP1磁極層60の上に製造された加熱装置を詳細に説明するが、この位置に制限されるわけではない。また、誘導コイルのような他のヘッド要素の位置及び製造も変化してもよく、本発明は誘導コイル等の要素のこの数量または位置に制限されるわけではない。次に、本発明の磁気ヘッド26内の加熱装置の製造を説明する。

## 【0021】

図3は、製造された磁気ヘッド26の再生ヘッド部分を示す。図2に示す先行技術のヘッドと同様、第1の磁気シールド層40と、再生ヘッド・センサ要素52と、第2の磁気シールド層58とが含まれる。すなわち、本発明の磁気ヘッドは、磁気ヘッドの再生ヘッド部分の製造において大きく変化するものではないことを理解されたい。さらに、当業者に周知のように、代替磁気ヘッド設計では、S2シールド58が第1の磁極の役目をも果たし、この場合絶縁層59は製造されない。この代替磁気ヘッド設計はマージ型磁気ヘッドと呼ばれ、本発明の加熱装置は、本出願で詳細に説明するビギーバック型磁気ヘッド設

計で製造するのと同じ方法でマージ型磁気ヘッドのシールド／磁極 58 の上に製造してもよい。

#### 【0022】

図 3 に示すように、P1 磁極層 60 の製造に続いて、好適には化学的機械的研磨 (CMP) ステップを行って平滑な表面 104 を獲得し、その上に磁気ヘッドのさらなる構造を製造する。次に、好適にはアルミナまたは  $\text{SiO}_2$  から構成される絶縁層 108 を P1 磁極層 60 の表面 104 の上に蒸着する。絶縁層 108 は、以下説明する加熱装置の P1 磁極層 60 との電気絶縁を提供する。

#### 【0023】

次に、絶縁層 108 の上部に加熱装置 112 を製造するが、図 4 は、この加熱装置の上面図である。図 4 に示すように、加熱装置 112 は周知のフォトリソグラフィ技術を使用して製造すればよく、加熱装置 112 の電気抵抗加熱要素層 116 と電気リード線 120 とを含む加熱装置構成要素を製造する。この加熱装置の製造の詳細な説明は、その開示全体を引用によって本出願の記載に援用する、整理番号 SJO9-2002-0096US1 の米国出願で提供されている。

#### 【0024】

基本的に、加熱装置 112 には、加熱要素層 116 の中央電気抵抗加熱要素部分 122 が含まれるが、これは電気リード線 120 の内側端部 126 の間に位置し、後で記録ヘッド磁極端を製造する位置の下に製造される。書き込み中のトラックに隣接するデータ・トラック上に配置された磁気媒体の部分を加熱することは一般に望ましくないため、動作する中央加熱要素部分 122 は磁極端のトラック幅とほぼ同じ幅であることが望ましいが、これは必須ではない。また、加熱装置の腐食を制限し、書き込み動作中に起こりうる加熱装置 112 から媒体ディスクへの放電を避けるため、加熱装置 112 をヘッドの空気軸受面 (ABS) 92 からわずかに離して製造することも望ましいが、これも必須ではない。

#### 【0025】

図 5 の断面図では、図 4 の線 5-5 に沿った加熱要素及びリード線端部の拡大断面図が提供される。図 4 及び図 5 に見られるように、加熱要素層 116 を最初に製造すればよく、それに続いて電気リード線 120 を加熱要素層 116 の上部に蒸着する。

#### 【0026】

本発明の加熱装置 112 を形成する方法では、まず絶縁層 108 の上のウェハの表面全体にわたる完全な膜である加熱装置下層 130 を蒸着する。下層 130 は、接着層 134、拡散障壁層 138、両方の層、または拡散障壁及び接着層両方の役目を果たす単一の層を含んでもよい。絶縁層 108 が  $\text{SiO}_2$  から構成される場合、加熱装置の加熱要素層 116 及び／または電気リード線層 120 を構成する金属材料が、拡散障壁層がないと  $\text{SiO}_2$  絶縁層 108 中に拡散しその絶縁特性に悪影響を及ぼすことがあるので、拡散障壁層のあることが特に望ましい。さらに、加熱装置の加熱要素層 116 及び／またはリード線層 120 を構成する金属材料の絶縁層 108 への接着が不良なことがある場合については、接着層のあることが望ましい。

#### 【0027】

適切な拡散障壁層の材料はタンタル、窒化タンタル、他のタンタル合金、チタン、ロジウム及びルテニウムであり、適切な接着層の材料はタンタル、窒化タンタル、酸化タンタル、他のタンタル合金、チタン、ニッケル鉄、クロム、プラチナ合金、ニッケル合金及び酸化アルミニウムである。従って、拡散障壁及び接着層両方の役目を果たす材料はタンタル、窒化タンタル、他のタンタル合金及びチタンであることがわかる。拡散障壁層は通常 1~5 nm の範囲の厚さを有し、接着層は通常 1~5 nm の範囲の厚さを有する。

#### 【0028】

下層 130 の蒸着に続いて、薄膜加熱要素層 116 をウェハ表面全体にわたって蒸着する。加熱要素層 116 の蒸着に続いて、拡散障壁層 148 及び／または接着層 152 を含む中間層 144 を加熱要素層 116 の上に蒸着すればよい。中間層 144 は主として加熱要素層 116 と電気リード線層 120 との間に蒸着し、加熱要素層 116 と電気リー

ド線層 120 との間の拡散障壁の役目を果たし、かつ／またはその後蒸着される加熱要素層 116 と電気リード線層 120 との間の接着を促進する。中間層 144 は、リード線 120 から加熱要素部分 122 に電流を伝える電気伝導性材料から構成しなければならない。

#### 【0029】

図 5 に示すように、次に電気リード線 120 の製造中、（上に蒸着される中間層 144 と共に）加熱要素層 116 の中央部分 122 をマスク 160 によって保護する。次に、中間層 144 の上のウェハの表面全体にわたる完全な膜である電気リード線材料を蒸着する。電気リード線材料は通常、ロジウム、銅、または他の一般に使用される電気リード線材料を含んでもよい。

10

#### 【0030】

電気リード線材料の蒸着に続いて、拡散障壁層 170 及び／または接着層 174 を含む蒸着層 166 を電気リード線層 120 の上のウェハの表面全体にわたる完全な膜として蒸着する。蒸着層 166 は、その後製造する構成要素への電気リード線材料の拡散を防止し、かつ／またはその後製造する構成要素の電気リード線材料への接着を向上する役目を果たす。

#### 【0031】

その後、マスク 160 を除去し、図 6 に示すように、電気リード線のフットプリント（フットプリントは図 4 の上面図に示す）の形状のマスク 180 を加熱装置 112 の中央部分 122 の蒸着層 166 と中間層 144 の上に形成する。図 6 は、図 4 の線 6-6 に沿った加熱装置 112 の側面断面図であり、フィールド材料の除去とマスク 180 による加熱装置 112 の保護を示す。次にイオン・ミリングまたはスパッタ・エッチング・ステップを行って、フィールド 184 中のマスク 180 によって保護されていない蒸着層 166、電気リード線材料 120、中間層 144、加熱要素材料 116 及び下層 130 を除去する。

20

#### 【0032】

その後、図 7 に示すように、マスク 180 を除去し、加熱装置 112 の中央の中間層 144 と、電気リード線 120 の上の蒸着層 166 との表面を露出する。次に、好適にはアルミナまたは  $\text{SiO}_2$  から構成された電気絶縁層 190 をウェハの表面全体にわたる完全な膜として蒸着する。絶縁層 190 の望ましい厚さは約 250 オングストロームである。

30

#### 【0033】

光学加熱要素をヘッドに組み込む場合、ヘッド中の加熱要素を使用すると共に接着と拡散障壁とを交互に使用してもよい。レーザのような光学構成要素を使用して媒体を加熱し、保磁力の大きな媒体の書き込みを容易にできることは周知である。この種の加熱を実現するため、ヘッドの内部または表面で様々な光学要素が使用されている。導波管、レンズ、及び結合装置といった要素には、こうした前記光学要素に隣接する上記の接着及び拡散層を利用してもよい。こうした要素は光子によって加熱されることがあり、またそれらの光学特性は隣接する材料による汚染の影響を受けやすいので、こうした光学要素はこれらの層を含むことが必要である。

#### 【0034】

次に、図 8 に示すように、誘導コイル 68 と第 2 の磁極 84 とを含むさらなる磁気ヘッド構成要素を引き続き製造し、磁気ヘッド 26 の製造を完了する。この追加構成要素を製造するステップは、図 2 に示す先行技術のヘッドに対応する構成要素を製造する際行われたものと本質的に同一であるので、理解を容易にするため構成要素には同一の参照符号を付す。さらに理解されるように、加熱要素はヘッド中の異なる位置、例えば記録ギャップ 72 中に配置することも可能であり、その場合製造方法を変更するだけでよい。

40

#### 【0035】

すなわち、本発明の重要な特徴は、媒体加熱装置の加熱要素及びリード線層の下、中間及び／または上における、拡散障壁層及び／または接着層の製造であることが理解されるだろう。これらは、加熱装置及び加熱装置の下または上に製造される磁気ヘッド構成要素

50



のための拡散障壁及び／または接着層の役目を果たす。拡散障壁層は主として、加熱装置を構成する金属材料が加熱装置に隣接して蒸着する磁気ヘッド層中に拡散するのを防止する役目を果たす。接着層は、加熱装置の下及び上に蒸着する磁気ヘッド層との金属加熱装置層の接着を促進する役目を果たす。すなわち、本発明の拡散障壁及び接着層は、加熱装置に隣接する層の汚染と加熱装置に近接する磁気ヘッドの層間剥離とを防止する改良されたより信頼性の高い磁気ヘッドを形成する役目を果たす。

#### 【0036】

いくつかの好適実施形態に関連して本発明を示し説明したが、当業者はこの開示を検討した上で疑いなく形式及び細部における修正を開発しうることが理解されるだろう。従って、冒頭の特許請求の範囲は、こうした変更及び修正の全てを対象とし、またこうした変更及び修正は本発明の真の精神と範囲を含むことを意図するものである。さらに、出願人の意図は、全ての請求項要素の均等物を包含することであり、本出願の何れかの請求項に対する変更は変更された請求項の何れかの要素または特徴の均等物に対する利害関係または権利の放棄とみなすべきではない。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0037】

【図1】本発明の磁気ヘッドを含むハード・ディスク装置の概略上面図である。

【図2】先行技術の磁気ヘッドの様々な構成要素を示す側面断面図である。

【図3】本発明の磁気ヘッドを製造する初期作業ステップを示す側面断面図である。

【図4】本発明の磁気ヘッド内に製造されうる媒体加熱装置を示す上面図である。

【図5】本発明の磁気ヘッドを製造する作業ステップを示す図で図4の線5-5に沿った断面図である。

【図6】本発明の磁気ヘッドを製造する作業ステップを示す図で図4の線6-6に沿った側面断面図である。

【図7】本発明の磁気ヘッドを製造する作業ステップを示す図で図4の線6-6に沿った側面断面図である。

【図8】本発明の完成した磁気ヘッドを示す側面断面図である。

#### 【符号の説明】

#### 【0038】

- 10…ハード・ディスク装置、
- 14…ハード・ディスク、
- 18…スピンドル、
- 22…スライダ、
- 26…磁気ヘッド、
- 30…アクチュエータ・アーム、
- 40…第1の磁気シールド層、
- 52…再生ヘッド・センサ要素、
- 56, 57, 59…絶縁層、
- 58…第2の磁気シールド層、
- 60…第1の磁極(P1)、
- 64…P1磁極ペDESTAL、
- 68…第1の誘導コイル層、
- 72…記録ギャップ層、
- 76…P2磁極端、
- 80…第2の誘導コイル層、
- 84…第2の磁極(P2)のヨーク部分、
- 88, 89…バック・ギャップ要素、
- 90…アルミナ、
- 92…空気軸受表面(ABS)、
- 108…絶縁層、

- 112…加熱装置、
- 116…加熱要素層、
- 120…電気リード線、
- 122…中央電気抵抗加熱要素部分、
- 126…内側端部、
- 130…下層、
- 134, 152, 174…接着層、
- 138, 148, 170…拡散障壁層、
- 144…中間層、
- 160, 180…マスク、
- 166…蒸着層、
- 190…電気絶縁層。

10

【図1】

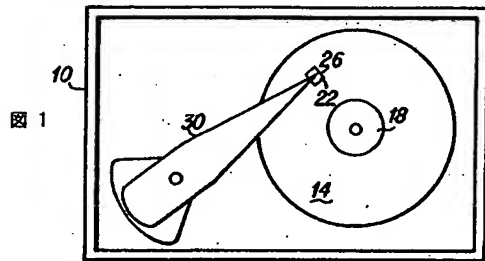
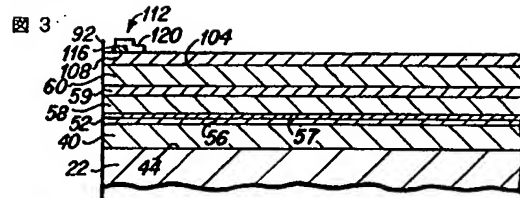
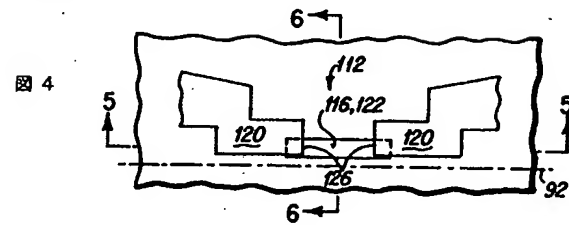


図1

【図3】



【図4】



【図2】

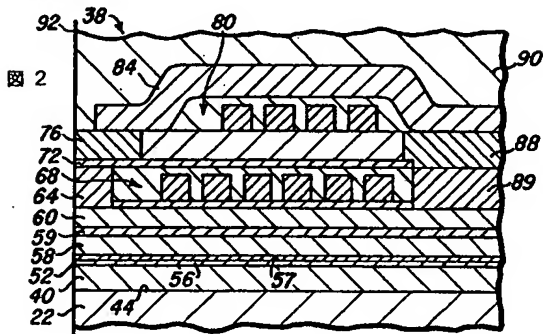


図2

図4

